



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 101 06 164 B4 2006.07.20**

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 06 164.1**  
 (22) Anmeldetag: **10.02.2001**  
 (43) Offenlegungstag: **14.03.2002**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **20.07.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H05B 6/74 (2006.01)**  
**H05B 6/72 (2006.01)**  
**H05B 6/70 (2006.01)**  
**F24C 7/02 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**49021/2000 23.08.2000 KR**

(73) Patentinhaber:  
**LG Electronics Inc., Soul, KR**

(74) Vertreter:  
**COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf**

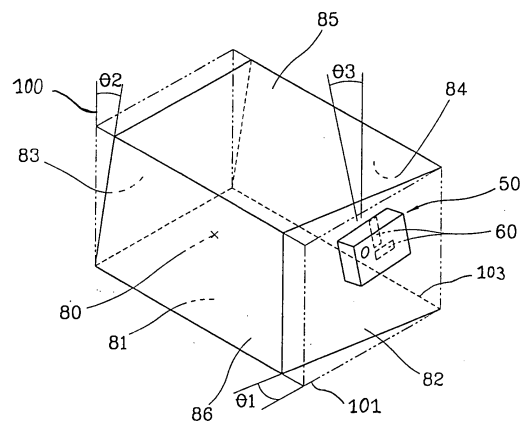
(72) Erfinder:  
**Lee, Young Min, Incheon, KR; Kim, Yang Kyeong, Incheon, KR; Han, Sung Jin, Seoul, KR**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 gezogene Druckschriften:  
**US 60 97 018 A**  
**US 47 95 871**  
**US 43 61 744**  
**US 28 14 708**

**WO 98 35 533 A1**  
**MESCHÉDE, Dieter: Gerthsen Physik. Berlin [u.a.]: Springer, 2004, ISBN: 3-540-02622-3, S.541, Abschnitt 10.2.1;**  
**CHAN, Tse V. Chow Ting: Understanding Microwave heating cavities, Norwood: Artech House, 2000. ISBN: 1-58053-094-X, S.22, sowie 84 u. 85;**  
**DECAREAU, Robert V., PETERSON, Robert A.: Microwave Processing and Engineering. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft mbH, 1986. ISBN: 3-527-26210-5, S.46, Abschnitt 2.3.1.1;**  
**PEHL, Erich: Mikrowellentechnik, Heidelberg: Hüthig Verlag, 1988. ISBN: 3-7785-1611-6, S.58, Abschnitt 1.6.2.1;**

(54) Bezeichnung: **Mikrowellenherd**

(57) Hauptanspruch: Mikrowellenherd, mit einem Hohlraum (10) zum Erwärmen von Lebensmitteln, umfassend: ein Magnetron (40) zur Erzeugung von Mikrowellen; einen Hohlleiter (50) zum Leiten der Mikrowellen, die von dem Magnetron (40) erzeugt werden, zum Hohlraum (10); ein Paar Öffnungen (60) in einer Wand (82) des Hohlraumes (10) zum Strahlen der Mikrowellen, wobei die Öffnungen senkrecht zueinander angeordnet sind; wobei der Hohlraum von der Form eines Quaders derart abweicht, dass mehr als eine seiner inneren Wände (82, 83) mit anderen inneren Wänden Winkel einschließen, die in vorbestimmten Winkeln ( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ ) vom rechten Winkel abweichen.



**Beschreibung**

## 1. Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Mikrowellenherd der in der Lage ist, Mikrowellen, die durch ein Magnetron erzeugt werden, gleichmäßiger in den Lebensmitteln zu verteilen, die in einem Hohlraum gekocht werden.

## Stand der Technik

**[0002]** Im allgemeinen ist ein Mikrowellenherd ein Gerät zur Erzeugung von Mikrowellen und zum Kochen von Lebensmitteln mittels der Mikrowellen.

**[0003]** Im folgenden werden die Struktur und der Betrieb eines herkömmlichen Mikrowellenherdes beschrieben.

**[0004]** Wie in **Fig. 1** veranschaulicht, umfaßt der Mikrowellenherd ein Gehäuse (F) mit einem Hohlraum **10**, um darin in seinem mittleren Bereich Lebensmittel zu kochen, und eine elektrische Kammer **20** zur Erzeugung von Mikrowellen an einer Seite des Hohlraumes **10** und eine Tür **70**, die schwenkbar mit einer Seite des Gehäuses (F) verbunden ist und den Hohlraum **10** öffnet und verschließt.

**[0005]** Ausführlich gesagt, umfaßt der Hohlraum **10** eine Drehplatte **30**, die auf der unteren Fläche **11** des Hohlraumes **10** befestigt ist, und einen Drehplattenmotor (nicht gezeigt) zum Drehen der Drehplatte **30**.

**[0006]** Wie in **Fig. 2** veranschaulicht, umfaßt die elektrische Kammer **20** zudem ein Magnetron **40** zur Erzeugung von Mikrowellen, einen Hohlleiter **50** zum Leiten der Mikrowellen, die von dem Magnetron **40** erzeugt werden und zum Hohlraum **10** gestrahlt werden, ein Paar Öffnungen **60** zur Umwandlung der Mikrowellen, die von dem Hohlleiter **50** abgestrahlt werden, in zirkular polarisierte Wellen, und einen Hochspannungswandler (nicht gezeigt) für die Stromversorgung des Magnetron.

**[0007]** Der Hohlraum **10** des herkömmlichen Mikrowellenherdes ist so gebildet, daß er einen rechtwinkligen Raum aufweist. Die Abschnitte der Öffnungen **60** und des Hohlleiters **50**, der die Öffnungen **60** schützt, und die an der Seitenwand **12** des Hohlraumes **10** bereitgestellt sind, sind rechteckig gebildet. Die rechteckigen Abschnitte des Hohlleiters **50** und die Öffnungen **60** sind in derselben horizontalen und vertikalen Richtung angeordnet wie die Seitenwand des Hohlraumes, mit dem der Hohlleiter **50** und die Öffnungen **60** verbunden sind.

**[0008]** Im folgenden wird der Betrieb des Mikrowellenherdes erläutert.

**[0009]** Wenn ein Benutzer Lebensmittel auf die Drehplatte **30** des Hohlraumes **10** stellt und daraufhin Strom anlegt, erzeugt das Magnetron **40** Mikrowellen, wobei die Mikrowellen durch den Hohlleiter **50** geleitet werden, um so durch die Öffnungen **60** in den Hohlraum **10** gestrahlt zu werden. Die Lebensmittel werden durch die Mikrowellen erwärmt, die in den Hohlraum **10** gestrahlt werden, und die Drehplatte **30** wird für eine gleichmäßige Kochleistung durch den Drehplattenmotor gedreht.

**[0010]** Dabei besteht der wesentliche Punkt beim Kochen von Lebensmitteln mit Hilfe des Mikrowellenherdes darin, wie gleichmäßig die Mikrowellen, die von dem Magnetron erzeugt werden, in den Lebensmitteln verteilt werden.

**[0011]** Jedoch wird bei der oben beschriebenen rechtwinklig geformten Struktur des Hohlraumes **10** des herkömmlichen Mikrowellenherdes ein Teil der Mikrowellen, die von dem Magnetron **40** erzeugt werden, in dem Verfahren, bei dem die Mikrowellen, die von dem Magnetron **40** erzeugt werden, durch den Hohlleiter **50** und die Öffnungen **60** in den Hohlraum **10** gestrahlt werden, direkt auf die Lebensmittel im Hohlraum **10** übertragen. Zusätzlich werden die meisten Mikrowellen willkürlich von einer inneren Wand des rechtwinklig geformten Hohlraumes **10** reflektiert, wodurch eine unvorhersagbare Verteilung der Mikrowellen verursacht wird.

**[0012]** **Fig. 3** ist eine Ansicht, die die Verteilung von Mikrowellen veranschaulicht, die in dem Hohlraum **10** des herkömmlichen Mikrowellenherdes erzeugt werden. Im Hinblick auf die Stärke der Mikrowellen zeigt in **Fig. 3** die Farbe schwarz starke, die Farbe grau mittlere und die Farbe weiß schwache Mikrowellen an.

**[0013]** Daher weist die rechtwinklig geformte Struktur des Hohlraumes **10** des herkömmlichen Mikrowellenherdes das Problem auf, daß während des Kochens von Lebensmitteln "gleichmäßige Abschnitte" und "ungleichmäßige Abschnitte" gebildet werden, was die Kochleistung des Mikrowellenherdes herabsetzt.

**[0014]** Die Dokumente WO 98/35533 A und US 4 361 744 A beschreiben einen Mikrowellenherd, dessen Hohlraum in der Form von einem Quader abweicht und dadurch ein gleichmäßiges Erhitzen bewirkt, wobei in US 4 361 744 A zwei Einspeiseöffnungen beschrieben sind. Ebenfalls zur Erzeugung gleichmäßiger Mikrowellen beschreibt Dokument US 2 814 708 A einen Mikrowellenherd, dessen Hohlraumwände im oberen Bereich geneigt sind. Aus Dokument US 6 097 018 A ist ein Mikrowellenherd bekannt, der aus einem Magnetron zur Mikrowellenerzeugung, einem Hohlleiter zum Leiten der Mikrowellen vom Magnetron in den Hohlraum und zwei zuein-

ander um 90 Grad gedrehten Einspeiseöffnungen besteht. Dokument US 4 795 871 A beschreibt einen Mikrowellenherd mit mindestens zwei Einspeiseöffnungen, die um 90° zueinander gedreht sind. Die Mikrowellen werden optimiert, um ein gleichmäßiges Erhitzen von Objekten im Mikrowellenhohlraum zu ermöglichen.

#### Aufgabenstellung

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0015]** Dementsprechend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Mikrowellenherd zu schaffen, der in der Lage ist, Mikrowellen, die von einem Magnetron erzeugt werden, gleichmäßiger in den Lebensmitteln zu verteilen, die in einem Hohlraum gekocht werden.

**[0016]** Die oben genannte Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

**[0017]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

#### Ausführungsbeispiel

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0018]** Die beigefügten Zeichnungen zeigen:

**[0019]** [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht, die ein Beispiel eines herkömmlichen Mikrowellenherdes zeigt;

**[0020]** [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht, die einen Hohlraum des herkömmlichen Mikrowellenherdes und einen Hohlleiter zum Leiten von Mikrowellen zu dem Hohlraum veranschaulicht;

**[0021]** [Fig. 3](#) eine Ansicht, die die Veränderung der Verteilung von Mikrowellen des herkömmlichen Mikrowellenherdes veranschaulicht;

**[0022]** [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht, die einen Mikrowellenherd gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

**[0023]** [Fig. 5](#) eine perspektivische Ansicht, die einen Mikrowellenherd gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

**[0024]** [Fig. 6](#) eine Vorderansicht, die einen Hohlleiter und Öffnungen für einen Mikrowellenherd gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

**[0025]** [Fig. 7](#) einen Aufriß, der einen Mikrowellenherd gemäß einer zweiten Ausführungsform der vor-

liegenden Erfindung veranschaulicht;

**[0026]** [Fig. 8](#) einen Aufriß, der einen Mikrowellenherd gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

**[0027]** [Fig. 9](#) einen Aufriß, der einen Mikrowellenherd gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht; und

**[0028]** [Fig. 10](#) eine Ansicht, die die Veränderung der Verteilung von Mikrowellen auf der Grundlage der Steuerung jeder Größe der gleichmäßigen Heizstruktur für den Mikrowellenherd gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0029]** Die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Gleiche Konstruktion und gleicher Betrieb wie beim Stand der Technik sind mit denselben Bezugsnummern bezeichnet, und ihre Beschreibung wird ausgelassen.

**[0030]** Wie in [Fig. 4](#) veranschaulicht, umfaßt der Mikrowellenherd der vorliegenden Erfindung: ein Gehäuse (F) mit einem Hohlraum **80**, um darin in seinem mittleren Bereich Lebensmittel zu kochen, und eine elektrische Kammer **20** zur Erzeugung von Mikrowellen an einer Seite des Hohlraumes **80** und eine Tür **70**, die schwenkbar mit einer Seite des Gehäuses (F) verbunden ist und den Hohlraum **80** öffnet und verschließt.

**[0031]** Ausführlich gesagt, umfaßt der Hohlraum **80** eine Drehplatte **30**, die auf der unteren Fläche **81** des Hohlraumes **80** befestigt ist, und einen Drehplattenmotor (nicht gezeigt) zum Drehen der Drehplatte **30**.

**[0032]** Wie in [Fig. 5](#) veranschaulicht, umfaßt die elektrische Kammer **20** zudem ein Magnetron zur Erzeugung von Mikrowellen, einen Hohlleiter **50** zum Leiten der Mikrowellen, die von dem Magnetron **40** erzeugt werden und zum Hohlraum **10** gestrahlt werden, ein Paar Öffnungen **60**, die im Inneren des Hohlleiters angeordnet sind und die Mikrowellen, die von dem Hohlleiter **50** abgestrahlt werden, in zirkular polarisierte Wellen umwandeln, und einen Hochspannungswandler (nicht gezeigt) für die Stromversorgung des Magnetron.

**[0033]** Eine innere Wand **82**, auf der der Hohlleiter **50** und das Paar von Öffnungen **60** angeordnet sind, ist in Richtung einer senkrecht zur Horizontalen **103** verlaufenden Linie **101** in einem vorbestimmten Winkel ( $\theta$ ) geneigt.

**[0034]** Zudem ist die gegenüberliegende innere Wand **83** des Hohlraumes in einem vorbestimmten Winkel ( $\theta_2$ ) im Verhältnis zur Vertikalen **100** geneigt.

**[0035]** Die Länge der inneren Wand **86** des Hohlraumes **80**, d.h. die Türseite, die durch Neigung jeder Wandoberfläche neu gebildet ist, ist kleiner als die Länge der gegenüberliegenden inneren Wand **84**.

**[0036]** Zusätzlich ist die Länge der inneren Wand **81** des Hohlraumes **80**, die durch Neigung jeder Wandoberfläche neu gebildet ist, größer als die Länge der gegenüberliegenden inneren Wand **85** des Hohlraumes **80**.

**[0037]** Wie in **Fig. 6** veranschaulicht, weisen zudem die Abschnitte der Öffnungen **60** und der Hohlleiter **50**, der die Öffnungen **60** schützt, die in einer Seitenwand **82** des Hohlraumes **80** vorgesehen sind, die Form eines Rechtecks auf. Die rechteckigen Abschnitte des Hohlleiters **50** und der Öffnungen **60** sind um einen vorbestimmten Winkel ( $\theta_3$ ) gedreht verbunden, so daß sie nicht parallel zu den horizontalen und vertikalen Oberflächen des Hohlraumes **80** sind, mit denen der Hohlleiter **50** und die Öffnungen **60** verbunden sind. Zusätzlich können der Hohlleiter **50** und die Öffnungen **60** in einer vorbestimmten Position (X, Y) angeordnet werden, um die Mikrowellen gleichmäßiger zu verteilen.

**[0038]** Wie in **Fig. 7** veranschaulicht, ist gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Ecke, in der eine der inneren Wände des Hohlraumes **80** und die inneren Wände zu beiden Seiten derselben aufeinandertreffen, gekrümmt.

**[0039]** Zusätzlich ist gemäß einer Modifikation der zweiten Ausführungsform die Ecke, in der eine der inneren Wände des Hohlraumes **80** und die inneren Wände zu vier Seiten derselben aufeinandertreffen, gekrümmt.

**[0040]** Wie in **Fig. 8** veranschaulicht, ist zusätzlich gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mehr als eine der inneren Wände des Hohlraumes **80** gekrümmt. Diese gekrümmten Oberflächen sind vorzugsweise in Richtung der Mitte des Hohlraumes **80** konkav.

**[0041]** Wie in **Fig. 9** veranschaulicht, ist zusätzlich gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung von den inneren Wänden des Hohlraumes **80** die innere Wand **86**, in der die Tür angeordnet ist, geneigt.

**[0042]** Zusätzlich können gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine oder zwei der inneren Oberflächen des Hohlraumes, die benachbart zu beiden Seiten der inneren Wand **82** des Hohlraumes **80** angeordnet sind, in der der Hohl-

leiter **50** und die Öffnungen **60** angeordnet sind, geneigt sein.

**[0043]** Zusätzlich kann nur eine Hälfte oder ein Drittel der oben genannten ein oder zwei inneren Wände des Hohlraumes **80** in Richtung der Mitte, in der Lebensmittel angeordnet werden, in einem vorbestimmten Winkel im Verhältnis zu einer inneren Wand des Hohlraumes **80** geneigt sein.

**[0044]** Zusätzlich können die oben genannten ein oder zwei inneren Wände des Hohlraumes **80** umgekehrt zur Richtung der Mitte, in der Lebensmittel angeordnet werden, in einem vorbestimmten Winkel geneigt sein.

**[0045]** Im folgenden werden der Betrieb und die Wirkungen der gleichmäßigen Heizstruktur für einen Mikrowellenherd gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben.

**[0046]** Wenn Strom an den Mikrowellenherd angelegt wird, erzeugt das Magnetron **40** Mikrowellen, wobei die Mikrowellen durch den Hohlleiter **50** geleitet werden, um daraufhin durch die Öffnungen **60** in den Hohlraum **80** gestrahlt zu werden.

**[0047]** Bei diesem Verfahren werden die Mikrowellen, die durch den Hohlleiter **50** und die Öffnungen **60** in den Hohlraum gestrahlt werden, an den geneigten inneren Wänden des Hohlraumes reflektiert, so daß sie in den Lebensmitteln verteilt werden. Jedoch wird diese Reflexion aufgrund der Struktur des Hohlraumes **80** der Erfindung, bei der keine einfache rechtwinklige Struktur des herkömmlichen Hohlraumes **10** konstruiert ist, sondern eine komplexere vieleckige Struktur, sowie aufgrund der Vermehrung der Größen zur Steuerung der Verteilung von Mikrowellen im Hohlraum gleichmäßiger geleitet.

**[0048]** Als Ergebnis erläutert **Fig. 10** das Folgende.

**[0049]** **Fig. 10** ist eine Ansicht, die den Durchschnittswert der Summe von vertikal und horizontal polarisierten Wellen von Mikrowellen, basierend auf der Mitte des Hohlraumes, veranschaulicht und die die Veränderung des Durchschnittswertes veranschaulicht, wenn die Position des Hohlleiters **50** verändert wird, sowie die Änderungen des resultierenden Durchschnittswertes durch aufeinanderfolgendes Hinzufügen der Größen  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  und  $\theta_3$ .

**[0050]** Im Hinblick auf die Stärke der Mikrowellen zeigt in **Fig. 10** die Farbe schwarz starke, die Farbe grau mittlere und die Farbe weiß schwache Mikrowellen an. Allgemein ist bekannt, daß die Verteilung von Mikrowellen mit einer großen Stärke im mittleren Bereich sowie eine breite und gleichmäßige Verteilung bevorzugt werden.

**[0051]** Dementsprechend wird die Verteilung im letzten Fall, bei dem sämtliche Größen angewendet werden, am gleichmäßigsten durchgeführt.

**[0052]** Wie oben beschrieben, ist bei der gleichmäßigen Heizstruktur für einen Mikrowellenherd gemäß der vorliegenden Erfindung die innere Wand, auf der die Lebensmittel angeordnet werden, in die Richtung geneigt, in der die Lebensmittel angeordnet werden, und der Hohlleiter zum Leiten der Mikrowellen zum Hohlraum und die Öffnungen sind um einen Winkel gedreht angeordnet. Dementsprechend werden die Mikrowellen, die durch den Hohlleiter und die Öffnungen zum Hohlraum gestrahlt werden sollen, gleichmäßig verteilt, und dementsprechend werden die Lebensmittel gleichmäßig gekocht, wodurch die Kochleistung und die Zuverlässigkeit des Mikrowellenherdes erhöht werden.

### Patentansprüche

1. Mikrowellenherd, mit einem Hohlraum (10) zum Erwärmen von Lebensmitteln, umfassend: ein Magnetron (40) zur Erzeugung von Mikrowellen; einen Hohlleiter (50) zum Leiten der Mikrowellen, die von dem Magnetron (40) erzeugt werden, zum Hohlraum (10); ein Paar Öffnungen (60) in einer Wand (82) des Hohlraumes (10) zum Strahlen der Mikrowellen, wobei die Öffnungen senkrecht zueinander angeordnet sind; wobei der Hohlraum von der Form eines Quaders derart abweicht, dass mehr als eine seiner inneren Wände (82, 83) mit anderen inneren Wänden Winkel einschließen, die in vorbestimmten Winkeln ( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ ) vom rechten Winkel abweichen.

2. Mikrowellenherd nach Anspruch 1, wobei das Paar Öffnungen (60) in der Wand (82) des Hohlraumes gebildet ist, die vom rechten Winkel abweichend um einen vorbestimmten Winkel ( $\theta_1$ ) gegenüber einer senkrecht zur Horizontalen (103) verlaufenden Linie (101) nach innen geneigt ist.

3. Mikrowellenherd nach Anspruch 2, wobei die der Wand (82), an der der Hohlleiter (50) und in der die Öffnungen (60) angebracht sind, gegenüberliegende Wand (83) gegenüber der Vertikalen (100) um einen vorbestimmten Winkel ( $\theta_2$ ) nach innen geneigt ist.

4. Mikrowellenherd nach Anspruch 2, wobei der Hohlleiter (50) und die als Rechteck ausgebildeten Öffnungen (60) um einen vorbestimmten Winkel ( $\theta_3$ ) von der Vertikalen abweichend angeordnet sind.

5. Mikrowellenherd nach Anspruch 4, wobei nur eine Hälfte oder ein Drittel der der Wand (82) mit den Öffnungen (60) gegenüberliegenden Wand (83) in Richtung der Mitte des Hohlraums (10) um einen vorbestimmten Winkel ( $\theta_2$ ) geneigt ist.

6. Mikrowellenherd nach Anspruch 1, wobei die Kanten, an denen eine der inneren Wände (80) und die inneren Wände zu beiden Seiten derselben aufeinandertreffen, gewölbt sind.

7. Mikrowellenherd nach Anspruch 1, wobei die Kanten, an denen eine der inneren Wände (80) und die inneren Wände zu vier Seiten derselben aufeinandertreffen, gewölbt sind.

8. Mikrowellenherd nach Anspruch 1, wobei mehr als eine der inneren Wände des Hohlraumes in Richtung der Mitte des Hohlraumes, in der Lebensmittel angeordnet werden, konkav gekrümmt ist.

9. Mikrowellenherd nach Anspruch 1, wobei von den inneren Wänden des Hohlraumes die innere Wand, in der die Tür angeordnet ist, nach innen geneigt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 1  
Stand der Technik

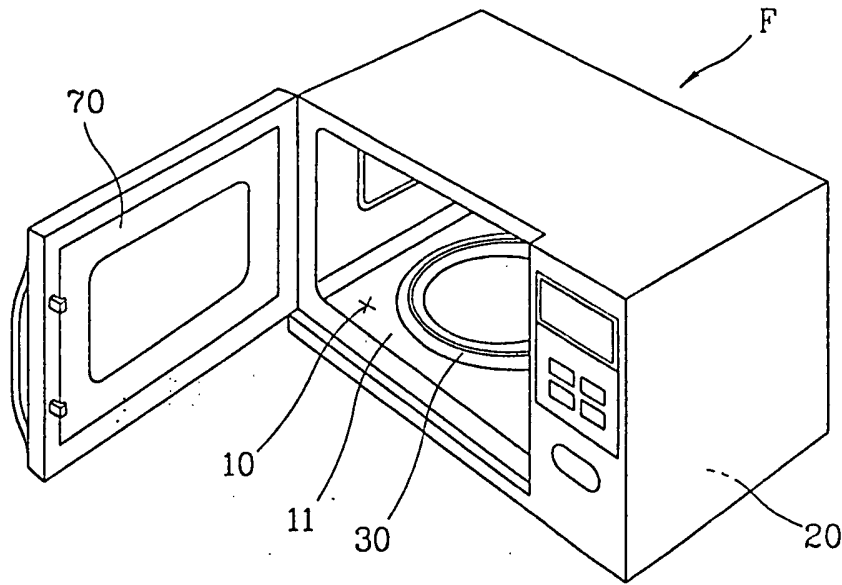


FIG. 2  
Stand der Technik

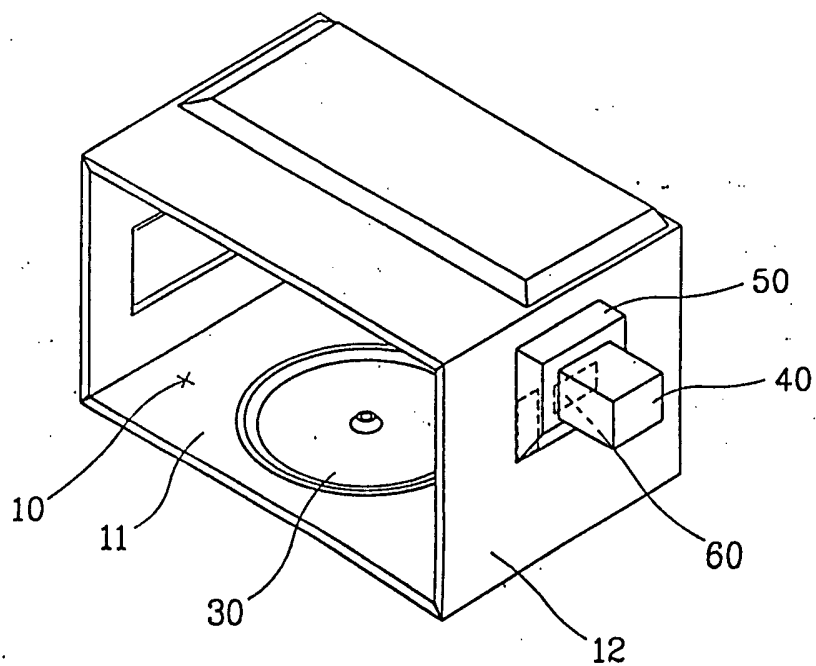


FIG. 3  
Stand der Technik

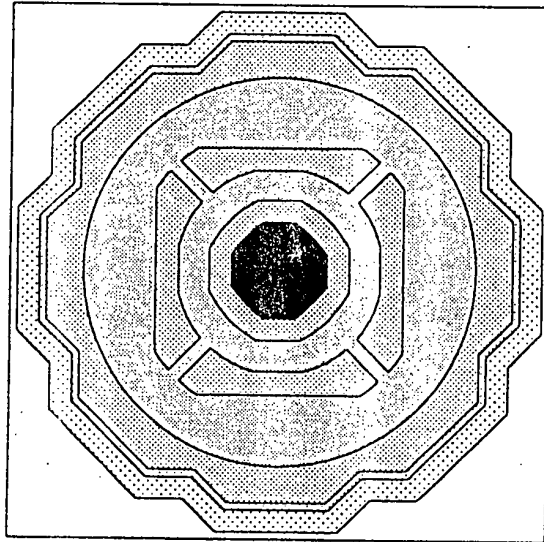


FIG. 4

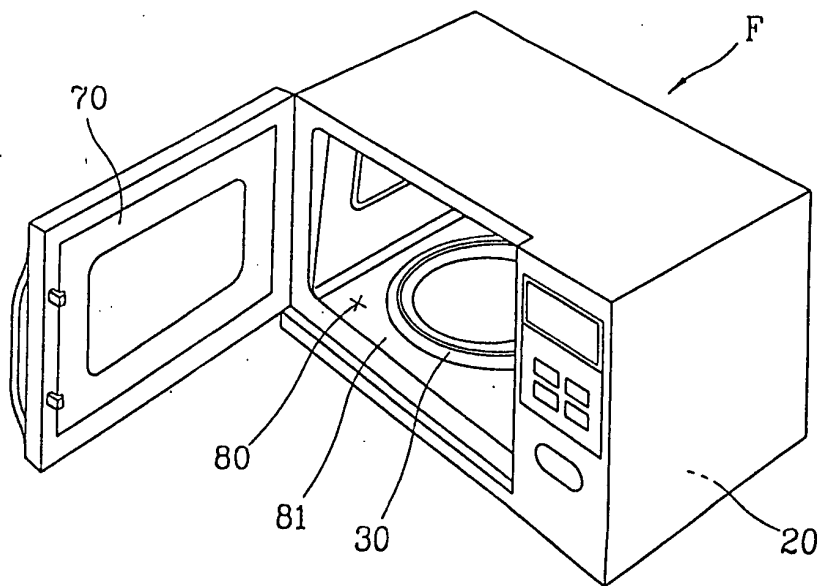


FIG. 5

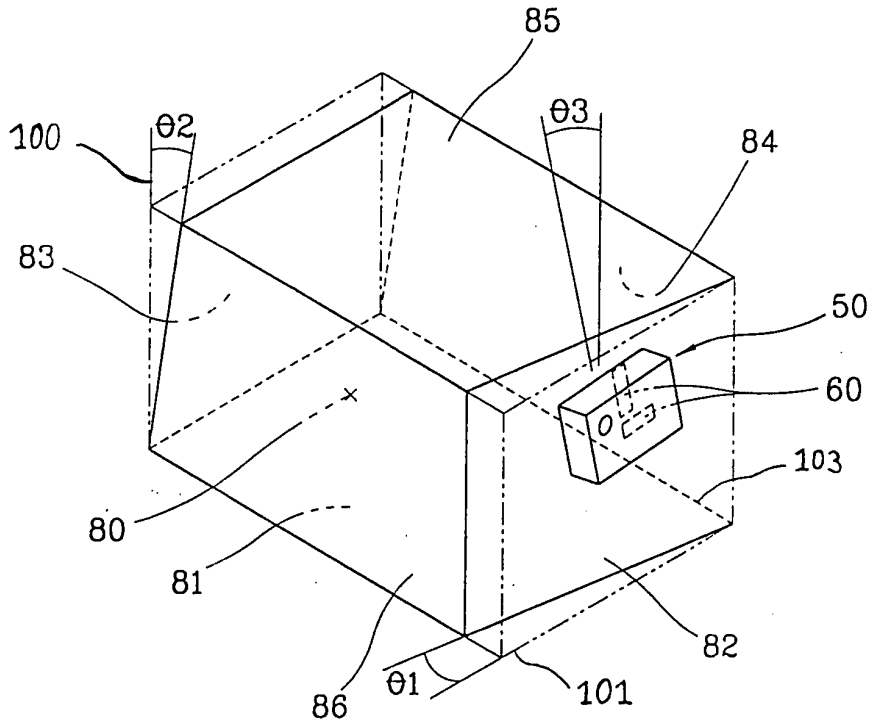


FIG. 6

